

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 10-177731

(43) Date of publication of application : 30.06.1998

(51)Int.Cl. G11B 7/125

(21)Application number : 08-335358 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO

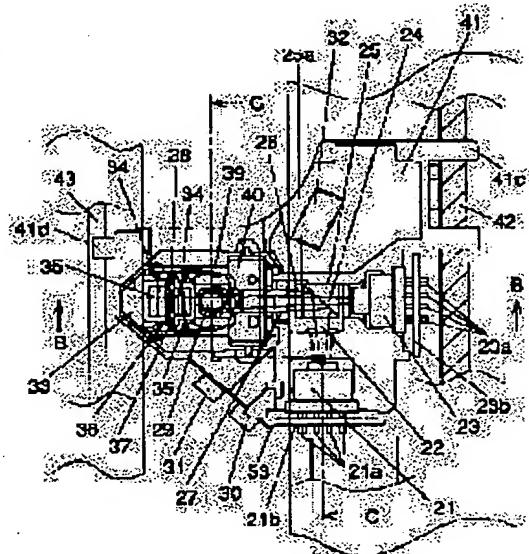
(22) Date of filing : 16.12.1996 (72) Inventor : HARUGUCHI TAKASHI

**(54) OPTICAL PICKUP**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make the optical pickup thin, structive and miniature and also easily adjustable by disposing individual optical units and individual laser volumes in different planes respectively and also disposing these individual laser volumes in the same plane.

**SOLUTION:** This optical pickup is equipped with the optical units 21 and 23 as 1st and 2nd light sources, a carriage 41 mounted with these optical units 21 and 23 and the volumes 30 and 31 for adjusting the light sources of the optical units 21 and 23. The volumes 30 and 31 are disposed to be adjacent to the same side surface part of the carriage 41, whereas this disposing plane is different from any disposing planes of the optical units 21 and 23 of the 1st and 2nd light sources. Since the optical units 21 and 23 are formed integrally with a semiconductor laser for emitting laser light 24 for reproducing a disk and a diffraction grating for guiding reflected light, adjustment of an optical axis, etc., can be performed in each unit. Moreover, by providing the volume 30 and the volume 31 close to each other, an operating distance of a jig in their adjusting work can be shortened.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-177731

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 11 B 7/125

### 識別記号

F I

G 1 1 B 7/125

A

(21) 出願番号

特願平8-335358

(22) 出願日

平成8年(1996)12月16日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

## 内社会株式式業産

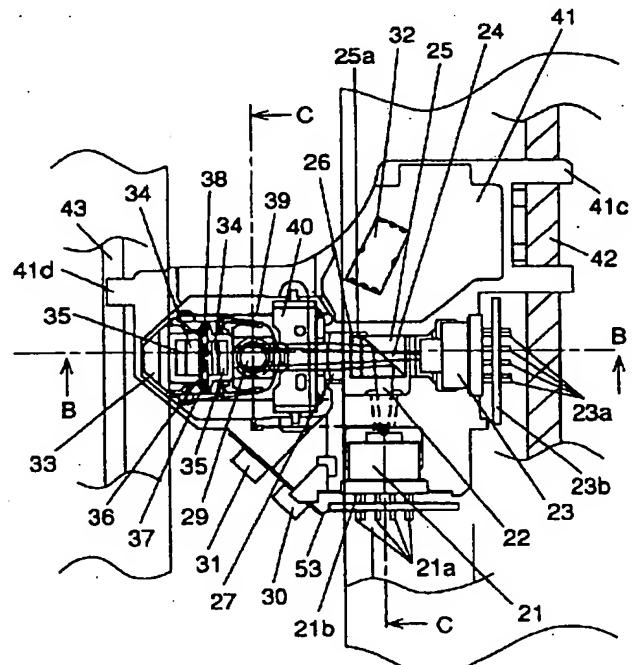
(74) 代理人 奉理士 檳李 賀之 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ

(57) 【要約】

【課題】 本光ピックアップの構成は、光学ユニットの回転調整とボリューム調整を行う調整設備が同一面内からの調整になるため、光学ユニットとボリュームを近接させることができず、光ピックアップの小型化ができない。また、光学ユニットの回転調整上にボリューム調整が必要であるので、調整設備が複雑で設備費用が増大するという問題点を有していた。

【解決手段】 本発明の光ピックアップは、各光学ユニットと各レーザボリュームを異なる面に配設し、かつ各ボリュームを同一面内に配設するように構成された光ピックアップ。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の光源と、第2の光源と、前記第1の光源及び前記第2の光源を搭載するキャリッジと、前記第1の光源の調整を行う第1の調整手段と、前記第2の光源の調整を行う第2の調整手段とを備え、前記キャリッジの側面に前記第1の調整手段と前記第2の調整手段を配置したことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項2】前記第1の調整手段と前記第2の調整手段とが共に前記キャリッジの側面の第1の面に配置されていることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ。

【請求項3】前記第1の面が、前記第1の光源が配置されている面及び前記第2の光源が配置されている面のいずれとも異なっていることを特徴とする請求項2記載の光ピックアップ。

【請求項4】記録密度の異なる第1の記録媒体と第2の記録媒体を再生可能なピックアップであって、前記第1の記録媒体に対する光を照射する第1の光源と、前記第1の光源から照射され、前記第1の記録媒体で反射されてきた光を受光する第1の受光手段と、前記第1の光源及び前記第1の受光手段とを備えた第1の光学ユニットと、前記第2の光源から照射され、前記第2の記録媒体で反射されてきた光を受光する第2の受光手段と、前記第2の光源及び前記第2の受光手段とを備えた第2の光学ユニットと、前記第1の光学ユニット及び前記第2の光学ユニットを搭載するキャリッジと、前記第1の光源の調整を行う第1の調整手段と、第2の光源の調整を行う第2の調整手段とを備え、前記キャリッジの側面に前記第1の調整手段と前記第2の調整手段を配置したことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項5】前記第1の光学ユニットに設けられた第1の端子群と前記第1の調整手段とを電気的に接続する第1の接続手段と、前記第2の光学ユニットに設けられて第2の端子群と前記第2の調整手段とを電気的に接続する第2の接続手段とを備え、前記第1の接続手段と前記第2の接続手段とを1つのフレキシブルプリント回路で形成したことを特徴とする請求項4記載の光ピックアップ。

【請求項6】前記第1の調整手段と前記第2の調整手段とが共に前記キャリッジの側面の第1の面に配置されていることを特徴とする請求項4、5いずれか1記載の光ピックアップ。

【請求項7】前記第1の面が、前記第1の光源が配置されている面及び前記第2の光源が配置されている面のいずれとも異なっていることを特徴とする請求項6記載の光ピックアップ。

【請求項8】第1の調整手段と第2の調整手段との間の距離を10mm以内としたことを特徴とする請求項1～7いずれか1記載の光ピックアップ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

2

【発明の属する技術分野】本発明は、高密度ディスク、コンパクトディスク等の光ディスクにおける記録再生に使用される光ピックアップに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】以下に従来の高密度記録ディスク及びコンパクトディスクを記録再生する光ピックアップについて説明する。図7は従来の光ピックアップ部の正面図で、図8は図7のDD断面図である。

【0003】130は光学ユニット121内の半導体レーザのレーザ出射光量を調節するためのボリュームで、光学ユニット121上に半田付け等の手段によって固定されたレーザ基板160上に取り付けられている。131は光学ユニット123内の半導体レーザのレーザ出射光量を調節するためのボリュームである。光学ユニット123上に半田付け等の手段によって固定されたレーザ基板161上に取り付けられている。132は光学ユニット121内の半導体レーザ光に対して重畠を掛けるための重畠回路である。

【0004】このように構成された光学ユニット121、123は各々 $\phi$ 方向及び $\psi$ 方向に回転調整をする必要がある。従って、調整設備として回転調整するアーム162、163及び回転駆動機構とボリューム130、131の調整を行うために回転アーム164、165が各々設置されている。また、光学ユニット121、123を回転調整するとボリューム130、131も回転してしまうため回転調整するアーム162上に回転アーム164及び回転駆動装置が、回転調整するアーム163上に回転アーム165及び回転駆動装置が構成されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら前記従来の光ピックアップの構成は、光学ユニットの回転調整とボリューム調整を行う調整設備が同一面内からの調整になるため、光学ユニットとボリュームを近接させることができず、光ピックアップの小型化ができない。また、光学ユニットの回転調整上にボリューム調整が必要であるので、調整設備が複雑で設備費用が増大するという問題点を有していた。

【0006】本発明は前記従来の課題を解決するもので、薄型で、かつ調整が容易な光ピックアップを提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の光ピックアップは、各光学ユニットと各レーザボリュームを異なる面に配設し、かつ各ボリュームを同一面内に配設した。

## 【0008】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の発明は、第1の光源と、第2の光源と、前記第1の光源及び前記第2の光源を搭載するキャリッジと、前記第1の光源の調整を行う第1の調整手段と、前記第2の光源の調整を行う第2の調整手段とを備えた光ピックアップである。

【0009】このように構成された光学ユニット121、123は各々 $\phi$ 方向及び $\psi$ 方向に回転調整をする必要がある。従って、調整設備として回転調整するアーム162、163及び回転駆動機構とボリューム130、131の調整を行うために回転アーム164、165が各々設置されている。また、光学ユニット121、123を回転調整するとボリューム130、131も回転してしまうため回転調整するアーム162上に回転アーム164及び回転駆動装置が、回転調整するアーム163上に回転アーム165及び回転駆動装置が構成されている。

2の調整手段とを備え、前記キャリッジの側面に前記第1の調整手段と前記第2の調整手段を配置したことにより、ボリュームの突起がピックアップの厚み方向に存在しない分、光ピックアップ全体の薄型化に貢献することとなり、市場のニーズである薄型のドライブ装置を実現しつつ、半導体レーザの出力調整をほとんど誤差なく確実に行うことができる。

【0009】請求項2に記載の発明は、前記第1の調整手段と前記第2の調整手段とが共に前記キャリッジの側面の第1の面に配置されていることにより、半導体レーザの出力調整作業において、ボリューム用の治具の動作距離を短くすることができるので、作業時間を短縮することができるとともに、ボリューム調整治具を動作させる調整設備についても動作距離の小さな小型の設備で良くなる。従って生産性を向上させることができると共に設備構成を簡略化でき、生産コストを低減することができるという効果についてが特に顕著に現れると共に光ピックアップ全体の薄型化に貢献することとなり、市場のニーズである薄型のドライブ装置を実現しやすくなるという作用効果も得ることができる。

【0010】請求項3に記載の発明は、前記第1の面が、前記第1の光源が配置されている面及び前記第2の光源が配置されている面のいずれとも異なっていることにより、光学ユニットの回転方向の調整を行っている最中にも半導体レーザの出力調整を行うことができる。即ち一時に二つの作業を同時並行で行うことができるので、光ピックアップの組立に要する作業時間を短縮し、製造コストを低減することができる。

【0011】請求項4に記載の発明は、記録密度の異なる第1の記録媒体と第2の記録媒体を再生可能なピックアップであって、前記第1の記録媒体に対する光を照射する第1の光源と、前記第1の光源から照射され、前記第1の記録媒体で反射してきた光を受光する第1の受光手段と、前記第1の光源及び前記第1の受光手段とを備えた第1の光学ユニットと、前記第2の光源から照射され、前記第2の記録媒体で反射してきた光を受光する第2の受光手段と、前記第2の光源及び前記第2の受光手段とを備えた第2の光学ユニットと、前記第1の光学ユニット及び前記第2の光学ユニットを搭載するキャリッジと、前記第1の光源の調整を行う第1の調整手段と、第2の光源の調整を行う第2の調整手段とを備え、前記キャリッジの側面に前記第1の調整手段と前記第2の調整手段を配置したことにより、請求項5に記載の発明は、前記第1の光学ユニットに設けられた第1の端子群と前記第1の調整手段とを電気的に接続する第1の接続手段と、前記第2の光学ユニットに設けられて第2の端子群と前記第2の調整手段とを電気的に接続する第2の接続手段とを備え、前記第1の接続手段と前記第2の接続手段とを1つのフレキシブルプリント回路で形成したことにより、キャリッジの動作によるFPCの撓みや折

れ曲がりの発生を抑制することができるので、断線や巻き込み等の動作不良の発生が少ない信頼性の高い光ピックアップとすることができます。

【0012】請求項6に記載の発明は、前記第1の調整手段と前記第2の調整手段とが共に前記キャリッジの側面の第1の面に配置されていることにより、半導体レーザの出力調整作業において、ボリューム用の治具の動作距離を短くすることができるので、作業時間を短縮することができるとともに、ボリューム調整治具を動作させる調整設備についても動作距離の小さな小型の設備で良くなる。従って生産性を向上させることができると共に設備構成を簡略化でき、生産コストを低減することができるという効果についてが特に顕著に現れると共に光ピックアップ全体の薄型化に貢献することとなり、市場のニーズである薄型のドライブ装置を実現しやすくなるという作用効果も得ることができる。

【0013】請求項7に記載の発明は、前記第1の面が、前記第1の光源が配置されている面及び前記第2の光源が配置されている面のいずれとも異なっていることにより、光学ユニットの回転方向の調整を行っている最中にも半導体レーザの出力調整を行うことができる。即ち一時に二つの作業を同時並行で行うことができるので、光ピックアップの組立に要する作業時間を短縮し、製造コストを低減することができる。

【0014】請求項8に記載の発明は、第1の調整手段と第2の調整手段との間の距離を10mm以内としたことにより、治具動作距離を更に短くでき、調整設備もさらに小型化できる。

【0015】以下本発明の一実施の形態について図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施の形態における光ピックアップの正面図である。図1において、1はディスクで、本実施の形態においてはディスク1として、デジタルビデオディスク（以下DVDと略す）等の高密度ディスク1aまたはコンパクトディスク（以下CDと略す）等の低密度ディスク1bを用いている。ここで高密度ディスク1aとしては例えば、記録層を有する基板を2つ用意し、その2つの基板を張り合わせた構成のディスク等である。2はディスク1を回転させるスピンドルモータ部で後で詳述するが、ディスク1をクラシップする機構も有する。3はディスク1に記録再生を行う光ピックアップ部で後で詳述する。4は光ピックアップ部3をディスク1を内周及び外周に移させるフィード部である。5はスピンドルモータ部及び光ピックアップ部及びフィード部を搭載するモジュールベースである。6、7はスピンドルモータ及び光ピックアップ部に電力を供給するフレキシブル基板である。

【0016】以下、図2に本発明の一実施の形態におけるスピンドルモータ部の正面図、図3に本発明の一実施の形態における図2のAA断面図、図4に本発明の一実施の形態における光ピックアップの正面図、図5に本発

明の一実施の形態における図4のB B断面図、図6に本発明の一実施の形態における図4のC C断面図を示す。

【0017】図2～図3において、8はディスク1を精度良く位置決めする円盤状のターンテーブル、9はリング状の永久磁石で、永久磁石9は円周上にN磁極及びS磁極をそれぞれ交互に形成している。例えば、4つのN磁極の間にそれぞれS磁極を配置し、しかも各磁極間の角度はおよそ45度間隔で配置される。この場合、磁極としては8つで構成される。本実施の形態の場合、磁極数は8としたが、4～16の範囲で構成する事が好ましい。磁極数が3以下であると、安定した回転を得ることができず、磁極数が13以上であると、着磁したときの磁力が小さくなりすぎて、やはり安定した回転は得る事は難しい。

【0018】10は板金で、板金10は永久磁石9のヨークとして用いられる。また、板金10はターンテーブル8に接着または一体成形等の手段で固定されている。この時板金10の代わりに、強磁性材料で構成された板状体を用いても良い。なお、本実施の形態の場合、永久磁石9の磁力を大きくするために、板金10を設けたが、それほど永久磁石9の磁力を必要としない場合には、板金10は設けなくても良い。

【0019】更に、永久磁石9と板金10を一体に形成しても良いし、ターンテーブル8、永久磁石9、板金10を一体に形成しても良い。このように3部材を一体にする事によって、部材の小型化を行うことができ、装置の薄型化を行うことができる。

【0020】11は複数のコイル群を環状に配置して構成されたスピンドルコイルで、スピンドルコイル11は永久磁石9に対向し、かつ永久磁石9の磁極数と異なる数のコイルで構成されている。この時、永久磁石9の磁極数よりもコイルの数を少なくすることが好ましい。また、コイル群それぞれは、略三角形形状をなしており、しかも対向しているコイル同士は、直列に接続されている。本実施の形態の場合、永久磁石9の磁極数を8としているので、6つコイルを環状に配置することによって、スピンドルコイル11を構成している。なお、本実施の形態では、6つのコイルを環状に配置したが、4～12の範囲で構成する事が好ましい。

【0021】12は永久磁石9の対向ヨークとして使用されるベース板金で、中央付近に一部テーパ面を有する絞りを設けている。また、絞りの部分にメタルハウジング13がカシメ等の手段で固定されており、しかもメタルハウジング13はベース板金12に対して垂直に立てられている。この時、ベース板金12は板金で構成したが、強磁性材料からなる板状体で構成したも良い。なお、ベース板金12状には図示していないフレキシブルプリント基板を介してスピンドルコイル11が配設されている。この図示していないフレキシブルプリント基板は、所定の配線構造を有しており、この配線とスピンド

ルコイル11は電気的に接続され、スピンドルコイル11にターンテーブル8が回転するように電流が流される。

【0022】14は含浸メタルで、含浸メタル14はメタルハウジング13の内部に厚入等の手段で固定されている。含浸メタル14は小型で非常に潤滑性がよく、しかも低摩擦であるので、特に薄型のドライブには好適に用いられる。本実施の形態では、メタルハウジング13の内部の両端部にそれぞれ含浸メタル14を配置したが、使用環境などを考慮して少なくとも一つの含浸メタルや3つ以上の含浸メタルをメタルハウジング13内に配置してもよい。更に、本実施の形態では、含浸メタルを用いたが、他の軸受けを用いても良い。

【0023】15はスピンドルシャフトで、スピンドルシャフト15は、端面が球面上で、他端面がターンテーブル8に厚入固定されている。

【0024】16はディスク1をクランプする変形ボールで、変形ボール16はクランプバネ17によって常にディスク1の外周方向に付勢されている。この付勢力によってディスク1は常にターンテーブル8側に応圧gaかかりクランプする機構になっている。また、ディスク1を取り外す際には変形ボール16はクランプバネ17をディスク1の内周側に圧縮させながら取り外す様になっている。

【0025】モジュールベース5にはベース板金12の絞り部分が挿入される略円形状のモジュールベース孔5aが形成されており、ベース板金12は、モジュールベース孔5aの範囲内においてモジュールベース孔5a内でタンジェンシャル及びラジアル方向にスキーできるようになっている。つまり、製造時にスピンドルシャフト15をモジュールベース5に対して所定の角度で立設するように構成されている。この様に構成することによって、ディスク1をタンジェンシャル及びラジアル方向にスキーできる様になる機構である。すなわち、以上の様な調整を行うことによって、ディスク1と光ピックアップの距離をほぼ一定にすることができ、良好な再生を行うことができる。

【0026】18はスキューバネ、19はスキューバネ18が挿入されるとともに、ベース板金5を貫通し、モジュールベース5に固定された固定ネジである。スキューバネ18はモジュールベース5とともにベース板金12を挟むよう固定ネジ19に固定されており、しかもスキューバネ18はベース板金12をモジュールベース5に付勢している。

【0027】20a、20bはベース板金12をモジュールベース5に対してラジアル方向及びタンジェンシャル方向にスキーさせるための調整ネジで、この調整ネジを締めたり緩めたりすることでスキー調整を行う。この調整ネジ20a、20bはそれぞれモジュールベース5を貫通し、ベース板金12にねじ込まれている。ス

キー調整は、まず、固定ネジ19にスキューバネ18を挿入し、そして固定ネジ19をベース板金12を貫通させて、固定ネジ19をモジュールベース5に固定する。この様に構成する事によって、前述の様に、スキューバネ18はベース板金12をモジュールベース5に付勢する。次に調整ネジ20a, 20bを回転させる事によって、モジュールベース5に対して板金ベース12をラジアル方向及びタンジェンシャル方向のスキーを調整する。この時、固定ネジ19でベース板金12はモジュールベース5に固定されているので、調整ネジ20a, 20bを回転させることによって、ベース板金12は変位しないように思えるが、ベース板金12はスキューバネ18でモジュールベース5に付勢されているだけであるので、ベース板金12は多少の範囲内では変位することができる。

【0028】以下本発明の光ピックアップの光学系について、高密度ディスク1aとしてDVDを、低密度ディスク1bとしてCDとを例に挙げて、種類の異なる複数のディスクを再生可能な光ピックアップについて説明する。

【0029】図4～図6において、21は光学ユニットで、光学ユニット21は、高密度ディスク1aの再生を行う波長635～650nmのレーザ光22を出射する半導体レーザと、高密度ディスク1aからの反射光を検出器に導く回折格子（図示せず）と、その回折格子からの光を受光する複数の受光素子とを備えた光検出器（図示せず）とを一体に構成したものである。

【0030】23もまた光学ユニットで、光学ユニット23は、低密度ディスク1bの再生を行う波長780nmのレーザ光24を出射する半導体レーザと、レーザ光24から3ビームを生成する回折格子と、低密度ディスク1bからの反射光を検出器に導く回折格子（図示せず）と、その回折格子からの光を受光する複数の受光素子を備えた光検出器（図示せず）とを一体に構成したものである。

【0031】このように一体化された光学ユニット21及び光学ユニット23を光ピックアップに用いることにより、今まで各光学部材ごとに行っていた光軸調整等をユニット単位で行えるようになるので、調整に要する工程数及び時間を大幅に削減する事ができる。更に小さな光学部材の一つ一つを調整するのとは異なり、ユニット単位で調整できるので、調整時のハンドリング性が大幅に向上し、より正確な取り付けが行えるようになるとともに取り付け時の位置ズレの発生も大きく減少させることができる。

【0032】また各半導体レーザに対して1つの光学ユニットとしたことにより、各光学ユニット中において各半導体レーザに応じた最適な配置を行え、更に再生するディスクに適応した最適なフォーカス・トラッキングを行えるように各ユニットごとに形状の異なる別々の回折

格子を設けることができ、加えて検出手段についてもディスクごとに最適な方法として用いられるRF信号及びフォーカス・トラッキング信号を形成することができる形状に予め形成することができるので、非常に高精度で信号の検知及びピックアップの制御を行うことができる性能の良い光ディスク装置を実現することができる。

【0033】そして光学ユニット21から出射されるレーザ光22の光軸と光学ユニット23から出射されるレーザ光24とが互いにほぼ直交するように光源ユニット10及び光源ユニット23とを配置する。そしてレーザ光22をほぼ反射するとともにレーザ光24をほぼ透過するビームスプリッタ25の中心を前記光学ユニット21からのレーザ光22の光軸と光学ユニット23からのレーザ光24の光軸との交点を含む平面に配置し、異なる位置から出射された光をほぼ同一の光軸上に導くよう構成されている。

【0034】このようにな異なる位置に配置された半導体レーザからの光を略同一光軸上に配置することにより、同一光軸上に導かれた後の光学部材を共有することができる。対物レンズ等の光学部材の部品点数を削減することができ、生産性の向上及び生産コストの低減を図ることができる。また光路を共有するようにしたことにより、各半導体レーザから出射された光に発生する収差等の光学特性を悪化させる要因もほぼ共通に存在することになるので、各半導体レーザから出射されたそれぞれの光が対物レンズ29に入射する前に有している収差等の大きさををほぼ同等にすることができる。従って1つの対物レンズ29で複数の半導体レーザからの光をより容易に光ディスク1に収束させることができるようになる。

【0035】更にビームスプリッタ25の光出射面25a側には波長フィルタ26が配置されている。この波長フィルタ26は、何れの波長の光も透過する透過領域と特定の波長の光を遮蔽する選択透過領域とを有している。特に本実施の形態においては透過領域は、高密度ディスクに照射されるレーザ光22も低密度ディスクに照射されるレーザ光24も何れも透過させる領域であり、選択透過領域は高密度ディスク1aに照射されるレーザ光22をほぼ透過して、低密度ディスク1bに照射されるレーザ光24をほとんど透過しないもので、選択透過領域の形状は低密度ディスク24に照射されるレーザ光24が対物レンズ29に入射する際に要求される形状を実現できるように形成されている。本実施の形態においては、具体的には対物レンズの開口数が0.43～0.45となるように形成されている。

【0036】この波長フィルタ26は、誘電体材料を用いて形成されており、高い屈折率を有する誘電体材料と低い屈折率を有する誘電体材料とを交互に組み合わせて、ビームスプリッタ25と別部材で形成する場合には、光学ガラス等のベース材料に形成されていることが

多い。そしてビームスプリッタ25の光出射面25aには接着等の手段によって固定されている。またビームスプリッタ25に予め形成しておくことも考えられ、その場合にはビームスプリッタ25の光出射面25aを有するプリズムを形成する前の基板の段階において、その基板の光出射面25aとなる面にスパッタリングや蒸着等の方法により予め誘電体膜を直接形成する。

【0037】特に予め形成していた場合には光学部材の取り付け工程を減少させることができるので生産性の高い光ピックアップとすると共に、波長フィルタ26をビームスプリッタ25に設ける際に形成される接着層の存在による光学特性の劣化を抑制することができるので、特に良好な光学特性を実現することができる。

【0038】尚波長フィルタ26の配置位置はビームスプリッタ25と対物レンズ29の間にあれば何処に配置しても目的の効果は得ることができる。

【0039】波長フィルタ26を通過したレーザ光22及びレーザ光24は、必要に応じて設けられるコリメータレンズ27に入射し、発散光をより発散度の小さな光若しくは略平行光にされ、サスペンションホルダ40に設けられている開口部(図示せず)を通過し、立ち上げミラー28によって光軸方向を変化させられ、対物レンズ29により光ディスク1に集光される。ここで対物レンズ29は、レーザ光22が入射した場合にはその光を高密度ディスク1aの記録面に集光し、レーザ光24が入射した場合にはその光を低密度ディスク1bの記録面に集光するように形成されている。本実施の形態において対物レンズ29は、波長635～650nmの波長を有するレーザ光22を基板厚み0.6mmで形成されているDVDの記録面に集光するように開口数0.6となるよう設定されており、これによりレーザ光22は約1μm程度に集光させる。またこの対物レンズ29により、波長フィルタ26を透過した波長が略780nmのレーザ光24は、基板厚さ1.2mmで形成されているCDの記録面に集光するように設定されており、これによりレーザ光24は約1.2～1.5μm程度に集光される。

【0040】この様に波長フィルタ26と対物レンズ29とを組み合わせて用いることにより、対物レンズ29での入射光の形状を最適化して、それぞれの光ディスク1に応じた集光位置と集光スポットの大きさを実現することができるので、複数の半導体レーザの光を一つの対物レンズを用いて、種類の異なる光ディスク1上に集光することが可能となる。

【0041】光学ユニット21の配置は、ユニットに設けられた高密度ディスク1aの再生に供される半導体レーザの位置が、コリメータレンズ27通過後に略平行光となるように設置され、光学ユニット23の配置は、波長780nmのレーザ光源が前記波長635～650n

mの半導体レーザよりも対物レンズ29に近くなる位置に配置する。例えば波長635～650nmおよび波長780nmの半導体レーザと対物レンズ29の空気長での光路距離をそれぞれL1、L2とすると、0.55≤L2/L1≤0.75の範囲に波長780nmの半導体レーザ搭載の光学ユニット23の配置を設定する。

【0042】このような範囲に半導体レーザを配置することにより、対物レンズ29入射時にレーザ光22とレーザ光24とに発生している収差量を共に許容限界以下と下することができるので、双方の光について良好な光学特性を得ることができ、高密度ディスク1aについても低密度ディスク1bについても良好な記録・再生特性を実現することができるので好ましい構成である。

【0043】ここで、図示していないが光学ユニット21の回折格子は3分割された領域、光学ユニット23の回折格子は2分割領域よりなる。また光学ユニット21は中心に4分割受光素子が配置され、その両側に受光素子を設けた構成の光検出器、光学ユニット23は5分割受光素子からなる光検出器で構成されている。また、光学ユニット21内の半導体レーザの方向は、レーザ光22のファーフィールドパターンの長軸方向が高密度ディスク1のラジアル方向と平行になるように取り付けてある。これにより隣接するピットとの間に発生するクロストークを効率良く防止することができる。また光学ユニット23の向きはトラッキング方法として3ビーム法を用いる場合には、その3ビームがディスク1のラジアル方向と略直交するように配置してある。

【0044】本実施の形態で光学系に存在している2つの半導体レーザのいずれを発光させるかは、記録・再生するディスク1が高密度ディスク1aであるか低密度ディスク1bであるかに応じて切り換える。即ち高密度ディスク1aが光ディスク1として載置された場合には光学ユニット21に設けられている半導体レーザを動作させてレーザ光22を照射し、低密度ディスク1bが光ディスク1として載置された場合には光学ユニット23に設けられている半導体レーザを動作させてレーザ光24を照射する。

【0045】次に記録密度及び基板厚さの異なる光ディスクにおける再生動作について、特に基板厚み0.6mmのDVDと基板厚み1.2mmのCDを再生する場合の動作についてそれぞれ説明する。

【0046】厚み0.6mmの高密度ディスク1aの信号を再生する場合、光学ユニット21に設けられている半導体レーザからの波長635～650nmのレーザ光22は回折格子を透過し、ビームスプリッタ25で反射された後、波長フィルタ26、コリメータレンズ27、立ち上げミラー28を透過し対物レンズ29へ入射する。対物レンズ29に入射したレーザ光22は対物レンズ29の集光作用で高密度ディスク1aの記録面(基板表面から略0.6mmに位置する)に結像される。高密

度ディスク1aからの反射光は再び対物レンズ29、立ち上げミラー28、コリメータレンズ27、波長フィルタ26を透過し、ビームスプリッタ25で反射された後、回折格子に入射する。回折格子に入射した光は回折格子の3分割領域でそれぞれ回折され、光検出器に到達する。以上の動作において、RF信号は6分割受光素子で検出される電流出力を電圧信号に変換した総和より検出し、フォーカス誤差信号は回折格子の半円領域からの1次回折光を用いる、いはゆるホログラムフーコー法で検出する。トラッキング誤差信号は、回折格子の2分割領域の各々の1次回折光による電圧出力をそれぞれコンバレーターでデジタル波形に変換し、それらの位相差に応じたパルスを積分回路を通してアナログ波形に変換することで検出する。

【0047】低密度ディスク1bの信号を再生する場合、特にトラッキングエラー信号を3ビーム法で行う場合には、光学ユニット23に設けられている半導体レーザからの波長略780nmのレーザ光24が回折格子

(図示せず)で3ビームに分離され回折格子を透過し、ビームスプリッタ25を透過し、波長フィルタ26の中心部分の略円形状部分を透過した後、コリメータレンズ27、立ち上げミラー28、対物レンズ29へ入射し対物レンズ29の集光作用で低密度ディスク1bの記録面(基板表面から略1.2mmに位置する)に結像する。

【0048】低密度ディスク1bからの反射光は再び対物レンズ29、立ち上げミラー28、コリメータレンズ27、波長フィルタ26の中心部分の略円形状部分、ビームスプリッタ25を透過し、回折格子に入射する。回折格子に入射した光は回折され、光検出器に到達し信号を検出する。RF信号は5分割受光素子で検出される電流出力を電圧信号に変換した総和より検出し、フォーカス誤差信号は回折格子の半分の領域からの1次回折光を用いるいはゆるホログラムフーコー法で検出する。トラッキング誤差信号は、3ビーム法で検出する。

【0049】以上が本実施の形態で用いた方法であるが、これに限定されるものではなくRF信号、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号のいずれについても既に知られている方法を用いることも可能である。

【0050】また本実施の形態においては半導体レーザを2つ用いた場合について説明してきたが、例えば高密度ディスク・中密度ディスク・低密度ディスクのように3つ以上の種類の異なる複数のディスクを再生する場合には、3つ以上配置する場合も考えられる。その場合にはそれぞれの半導体レーザごとに光学ユニットを形成しても良いし、複数の半導体レーザを2つの光学ユニットに割り振るようにも良い。またこの場合波長フィルタ26は透過領域と選択透過領域に加えて更にそれぞれの半導体レーザの波長に対応した第二・第三の選択透過領域を有していることが好ましい。

【0051】また使用する半導体レーザの波長は本実施

の形態においては、DVDとCDを考えて635~650nmのものと780nmのものを用いていたが、例えば400~430nmと635~650nmとしても良く、更に780nm、635~650nm、400~430nmの3つとしてもよく、更に必要に応じて増やすこともできる。

【0052】また光学ユニット21と光学ユニット23の配置は、前記0.55≤L2/L1≤0.75の範囲を満足した条件で交換してもよい。更に、ビームスプリッタ25の代わりに波長635~650nmのレーザ光22のs偏向成分は反射し、波長780nmのレーザ光24のp偏向成分を透過する偏向ビームスプリッタを用いてもよい。また光学ユニット21のレーザ光波長は、高密度ディスクの録再に対応した短波長レーザ光に変更してもよい。

【0053】次に本発明の一実施の形態における半導体レーザの出射光量を調整するボリュームについて説明する。

【0054】30はボリュームで、ボリューム30は、光学ユニット21内の半導体レーザのレーザ光量を調節するもので、キャリッジ41の側面部41aに設けられており、+若しくは-のネジ若しくはつまみ等を回転させて抵抗値を変える可変抵抗のようなもので形成されている場合が多い。そして光学ユニット21の底部に設けられている電力供給や信号取り出し等の用に供される複数の端子21aのうちの半導体レーザの制御に係るものと、回路基板21b及びフレキシブルプリント基板53(以下FPC53と略す)を介して電気的に接続されている。

【0055】31はボリュームで、ボリューム31は、光学ユニット23内の半導体レーザのレーザ光量を調節するもので、キャリッジ41の側面部41aに前述したボリューム30に隣接するように設けられており、+若しくは-のネジ若しくはつまみ等を回転させて抵抗値を変える可変抵抗のようなもので形成されている場合が多い。そして光学ユニット23の底部に設けられている電力供給や信号取り出し等の用に供される複数の端子23aのうちの半導体レーザの制御に係るものと、回路基板23b及びフレキシブルプリント基板53(以下FPC53と略す)を介して電気的に接続されている。

【0056】この様に1つの半導体レーザに対して1つのボリュームを設けたことにより、兼用した場合に比べてそれぞれの半導体レーザの出力調整をほとんど誤差なく確実に行うことができる。更にボリューム30とボリューム31とを近接して設けたことにより、半導体レーザの出力調整作業において、ボリューム用の治具の動作距離を短くすることができるので、作業時間を短縮することができるとともに、ボリューム調整治具を動作させる調整設備についても動作距離の小さな小型の設備で良くなる。従って生産性を向上させることができると共に

設備構成を簡略化でき、生産コストを低減することができる。

【0057】特にボリューム30及びボリューム31を近接して設ける際のこれらの間隔を10mm以内とすることにより、治具動作距離を更に短くでき、調整設備もさらに小型化できるので好ましい。

【0058】また特にボリューム30及びボリューム31をキャリッジ41の側部にそれぞれ設けたことにより、例えばキャリッジ41の記録媒体に近接する面やその反対側の面に設けた場合と比べると、ボリュームの突起がピックアップの厚み方向に存在しない分、光ピックアップ全体の薄型化に貢献することとなり、市場のニーズである薄型のドライブ装置を実現しやすくなる。

【0059】更にキャリッジ41の側面部41aの長手方向(キャリッジの動作方向)に並列して設けたことにより、半導体レーザの出力調整作業において、ボリューム用の治具の動作距離を短くすることができるので、作業時間を短縮することができるとともに、ボリューム調整治具を動作させる調整設備についても動作距離の小さな小型の設備で良くなる。従って生産性を向上させることができると共に設備構成を簡略化でき、生産コストを低減することができるという効果についてが特に顕著に現れると共に光ピックアップ全体の薄型化に貢献することとなり、市場のニーズである薄型のドライブ装置を実現しやすくなるという作用効果も得ることができる。

【0060】加えて、本実施の形態に示すようにボリューム30及びボリューム31とは光学ユニット23から出射されるレーザ光24の光軸よりも光学ユニット21側に存在するキャリッジ側面部であって、できるだけ光学ユニット21及び光学ユニット23との距離が短い位置に設けられていることが好ましい。

【0061】この様な条件を満足する側面部にボリューム30及びボリューム31を配置することにより、各光学ユニットと各ボリューム間の距離を短くすることができるので、これらの間を接続しているFPC53の大きさを小さくすることができ、特にキャリッジ41の光ディスク1に対向する面若しくはその裏面に露出する面積を小さくすることができるのでキャリッジ41に動作に伴って発生する可能性のあるFPCの折れ曲がりによる断線の可能性を大きく低減することができる。

【0062】さらにボリューム30及びボリューム31は、光学ユニット21が配置されている面と光学ユニット23が配置されている面のいずれとも異なる面でかつ同一面上に配設されていることが好ましい。

【0063】この様な配置とすることにより、光学ユニットの回転方向の調整(光学ユニットから出射されるレーザ光の偏波面を所定の向きに調整する)を行っている最中にも半導体レーザの出力調整を行うことができる。即ち一時に二つの作業を同時並行で行うことができるので、光ピックアップの組立に要する作業時間を短縮し、

製造コストを低減することができる。

【0064】次にボリューム30及びボリューム31と半導体レーザとの電気的接続について図面を参照しながら説明する。図9は本発明の一実施の形態におけるFPCの構成を示す図である。図10は本発明の一実施の形態におけるFPCとキャリッジとの関係を示す図である。

【0065】光学ユニット21の底部に設けられている複数の端子21aのうち半導体レーザの制御に係る端子としては、少なくとも半導体レーザに電力を供給する端子及び半導体レーザから出射される光をモニタしている受光部からの信号を取り出している端子がある。これらの端子21aと回路基板21bとの電気的な接続は、端子21aと回路基板21bに形成されているプリント電極との接点をハンダや導電性エポキシ等で接合することにより行われる。

【0066】なお前述した接点は、回路基板21bに設けられている貫通孔の周辺に形成された電極とその貫通孔を貫通する端子21aとで形成されるものったり、回路基板21bにプリントされている電極と端子21aの端部とで形成されるものたりする。

【0067】そして回路基板21bに設けられている電極とFPC53に設けられている電極53aとを接合する。なおこの回路基板21bに設けられている電極は端子21aとの接続に用いられるものであっても良いし、別の位置に形成され、端子21aに電気的に接続されているものであっても良い。本実施の形態においてはFPC53の電極53aと端子21aと回路基板21bに形成されている電極とを同じ位置で同時にハンダ付けしている。

【0068】更にそのFPC53が備えている電極53bとボリューム30の電極部とをハンダや導電性エポキシにより接合することにより半導体レーザ及びモニタ用受光部とボリューム30との電気的接続を行うことができる。

【0069】また光学ユニット23の底部に設けられている複数の端子23aのうち半導体レーザの制御に係る端子としては、少なくとも半導体レーザに電力を供給する端子及び半導体レーザから出射される光をモニタしている受光部からの信号を取り出している端子がある。これらの端子23aと回路基板23bとの電気的な接続は、端子23aと回路基板23bに形成されているプリント電極との接点をハンダや導電性エポキシ等で接合することにより行われる。なお前述した接点は、回路基板23bに設けられている貫通孔の周辺に形成された電極とその貫通孔を貫通する端子23aとで形成されるものたり、回路基板23bにプリントされている電極と端子23aの端部とで形成されるものたりする。

【0070】そして回路基板23bに設けられている電

極とFPC53に設けられている電極53cとを接合する。なおこの回路基板23bに設けられている電極は端子23aとの接続に用いられるものであっても良いし、別の位置に形成され、端子23aに電気的に接続されているものであっても良い。本実施の形態においてはFPC53の電極53cと端子23aと回路基板23bに形成されている電極とを同じ位置で同時にハンダ付けしている。

【0071】更にそのFPC53が備えている電極53dとボリューム31の電極部とをハンダや導電性エポキシにより接合することにより半導体レーザ及びモニタ用受光部とボリューム31との電気的接続を行うことができる。

【0072】以上示してきたように、複数の半導体レーザとそれぞれに対応したボリュームとを1つのFPCで構成したことにより、複数の細長いFPCで構成する場合に比べてキャリッジの動作によるFPCの撓みや折れ曲がりの発生を抑制することができるので、断線や巻き込み等の動作不良の発生が少ない信頼性の高い光ピックアップとができる。

【0073】またこのFPC53は各光学部材が配置されているキャリッジ41を覆うように配置されるので、キャリッジ内部への埃やゴミ等の進入を抑制するという働きも有している。従って各光学部材への埃等の付着が発生しにくい、光学特性の劣化の少ない光ピックアップとができる。

【0074】32は光学ユニット21内の半導体レーザに対して重畠をかけるための重畠回路であり、端子21aからボリューム30を経て、FPC53の電極53eが接続されている。

【0075】また必要に応じて光学ユニット23の半導体レーザに高周波を重畠する回路をもうけることも可能である。

【0076】なおボリューム30及びボリューム31は逆に、ボリューム30側を光学ユニット23内の半導体レーザのレーザ光量を調節するためのボリュームにし、ボリューム31側を光学ユニット21内の半導体レーザのレーザ光量を調節するためのボリュームにしてもよい。また半導体レーザが3つ以上設けられた場合にはボリュームもまた半導体レーザと同数設けることが好ましい。

【0077】また本実施の形態においては1つのFPCで複数の光学ユニットとボリュームとを接続した場合について説明してきたが、複数のFPCを用いても所定の効果を得ることができるし、FPCの代わりにリード線を用いても良い。

【0078】次に対物レンズ29を駆動するアクチュエータ等について説明する。33は対物レンズ保持筒で、対物レンズ保持筒33には対物レンズ29が接着等の手段によって固定している。この対物レンズ保持筒33

は、後に説明するワイヤ39によって弾性保持されており、所定の範囲において可動自在である。

【0079】34は対物レンズ29側にN極に着磁された永久磁石で、35は永久磁石34のヨークである。この永久磁石34とヨーク35は固定されており、対物レンズ保持筒33の様に可動自在にはなっていない。

【0080】36は対物レンズ保持筒33をフォーカス方向に駆動するためのフォーカスコイルで、37は対物レンズ29をトラッキング方向に駆動するためのトラッキングコイルである。この各々のコイル36及び37は接着等の手段によって対物レンズ保持筒33に固定されている。この永久磁石34とフォーカスコイル36及びトラッキングコイル37に流す電流の大きさと方向で、ディスク1に対してフォーカス方向及びトラッキング方向に常に追従できるようになっている。

【0081】38はフォーカスコイル36及びトラッキングコイル37に電力を供給する中継基板で、この中継基板38は対物レンズ保持筒33の両側面に取り付けられている。また、中継基板38は対物レンズ保持筒33をワイヤ39で中立位置に保持するためにも使用されている。ワイヤ39の一端は中継基板38に半田付け等の手段によって固定され、他端をサスペンションホルダー40の一端に接着等の手段によって固定されたフレキシブル基板上に半田付け等の手段によって固定されている。

【0082】キャリッジ41は、対物レンズ29に対して光学ユニット23側にスクリューシャフト42、反対側にガイドシャフト43が構成され、スクリューシャフト42及びガイドシャフト43上をディスク1の内周から外周に移動できるようになっている。この時スクリューシャフト42とガイドシャフト43はそれぞれ略平行に配設されている。更に、キャリッジ41にはサスペンションホルダー40、永久磁石34及びヨーク35が固定されている。対物レンズ保持筒33は、前述の様にサスペンションホルダー40にワイヤ39を介して取り付けられているので、ワイヤ39の弾性によって、キャリッジ41に対して可動自在に保持されている。

【0083】更に、スクリューシャフト42には、キャリッジ41に一体に形成されたガイド部41cが係合しており、ガイドシャフト43にも同様にキャリッジ41に設けられたガイド部41dが係合している。これらガイド部41c、41dを設ける事によって、キャリッジ41はディスク1の半径方向にスムーズに移動する。更にスクリューシャフト42には螺旋状の溝が形成されており、しかもキャリッジ40には前記溝にはまりこむ突部を有したラック52が弾性を介して取り付けられている。従って、スクリューシャフト42の回転によって、ラック52がスクリューシャフト42の螺旋状の溝に案内される事によって、スクリューシャフト42の軸方向に沿ってキャリッジ41に駆動力が発生し、その駆動力

によってキャリッジ41はスクリューシャフト42の軸方向に沿って移動する。

【0084】図1及び図6において、光学ユニット21、23及び重量回路32、フォーカスコイル36、トラッキングコイル37に電力を供給するためのフレキシブル基板7の引き回し状態は、キャリッジ41と保護カバー44間で、かつディスク1の外周方向にキャリッジ41から出され、ディスク1側に腕曲を持たせる様に引き回されて再度キャリッジ41と保護カバー44間を通過し、固定ロック45とスラストバネ46によって固定され、モジュールベース5から外部に出されている。ここで、フレキシブル基板7にはキャリッジ41以降引き回された部分において屈曲しない部分に補強板を接着等の手段によって固定され、保護カバーのキャリッジ41側面に密着し、キャリッジ側に垂れるようがないようにしている。また、フレキシブル基板7の補強板は、光ピックアップ3がディスク1の最外径位置に行つたときでも、キャリッジ41から補強板の先端が外れず、常にオーバラップしているようになっている。

【0085】次にフィード部4について説明する。47はフィードモータでモータ軸が両端に出ており、一方にはモータギア48、他端には円周方向にスリットを切ったエンコーダ49が厚入等の手段によって取り付けられている。50はトレインギアでフィードモータ47の回転を減速するために用いられている。51はスクリューシャフトギアで、フィードモータ47の回転数を減速させるためにも用いられ、かつスクリューシャフト42に厚入等の手段で固定され、回転を伝達させている。

#### 【0086】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、複数の光学ユニットを配設した面と異なる面上に半導体レーザ光量調整用ボリュームを配設し、各々の調整ボリューム間隔を狭めることができるため、光ピックアップの小型化が可能である。また、各々の調整ボリュームを調整する機能を持つ設備が近接しているため、設備構成が簡素化が可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態における光ピックアップ\*

#### \*の正面図

【図2】本発明の一実施の形態におけるスピンドルモータ部の正面図

【図3】本発明の一実施の形態における図2のAA断面図

【図4】本発明の一実施の形態における光ピックアップの正面図

【図5】本発明の一実施の形態における図4のBB断面図

【図6】本発明の一実施の形態における図4のCC断面図

【図7】従来の光ピックアップ部の正面図

【図8】従来の光ピックアップ部図7のDD断面図

【図9】本発明の一実施の形態におけるFPCの構成を示す図

【図10】本発明の一実施の形態におけるFPCとキャリッジとの関係を示す図

#### 【符号の説明】

1 光ディスク

1a 高密度ディスク

1b 低密度ディスク

2 スピンドルモータ部

3 光ピックアップ部

4 フィード部

21 光学ユニット

21a 端子

21b 回路基板

22 レーザ光

23 光学ユニット

23a 端子

23b 回路基板

24 レーザ光

30、31 ボリューム

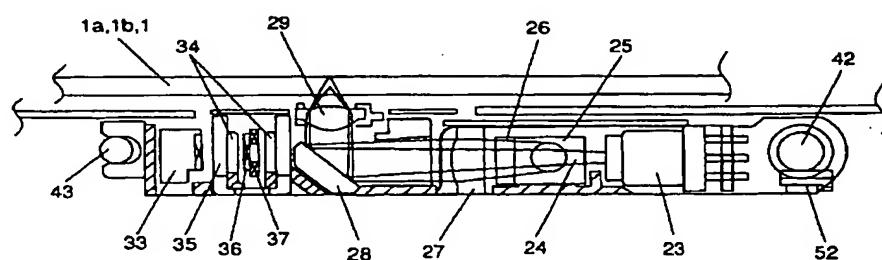
41 キャリッジ

41a 側面部

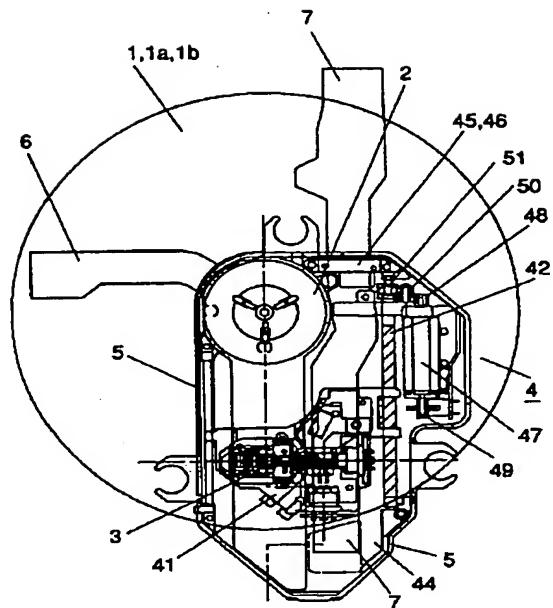
53 FPC

53a、53b、53c、53d 電極

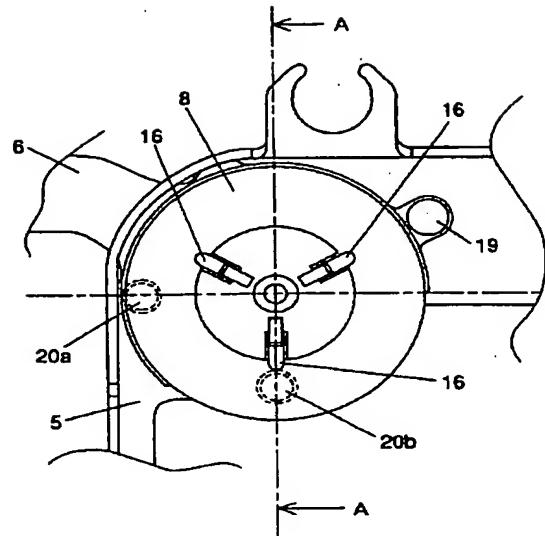
【図5】



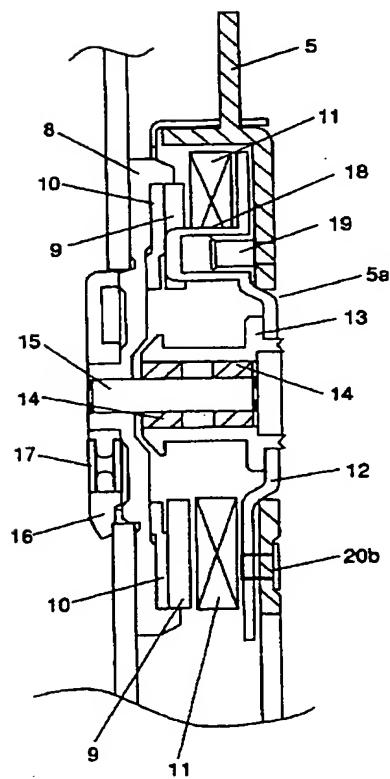
[図1]



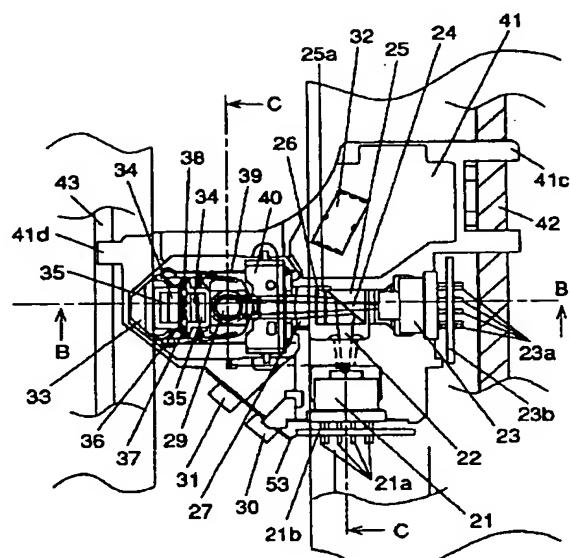
[図2]



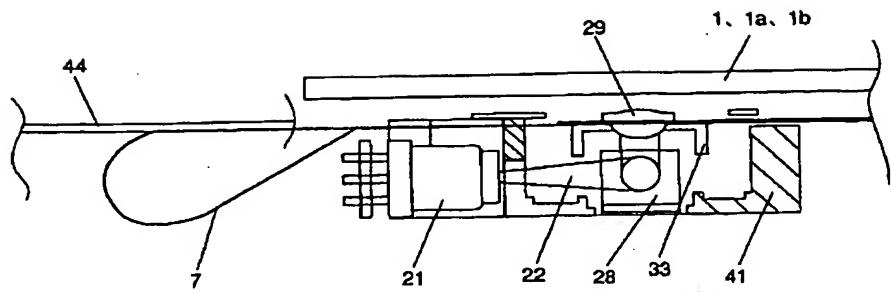
【図3】



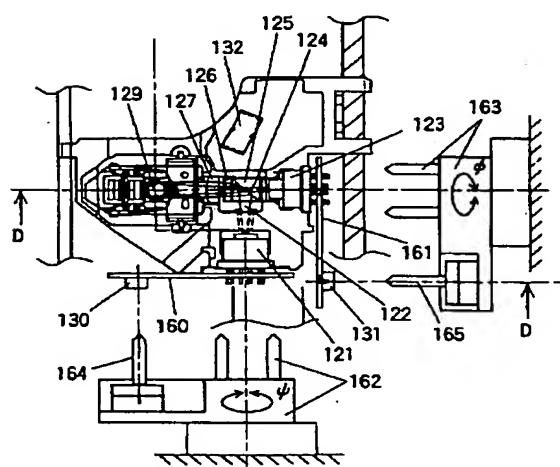
【図4】



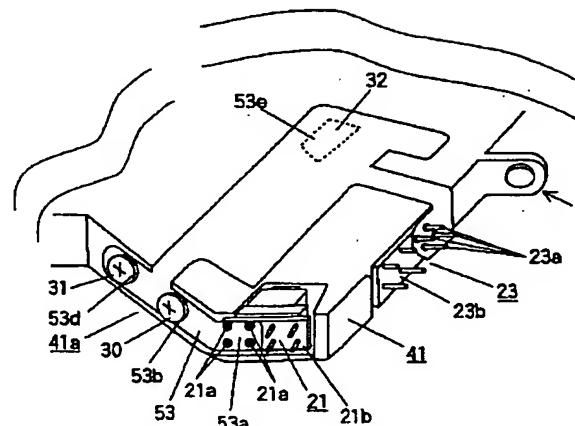
【図6】



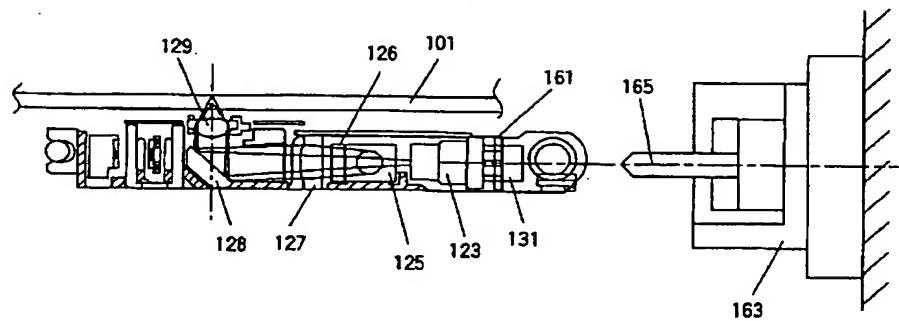
【図7】



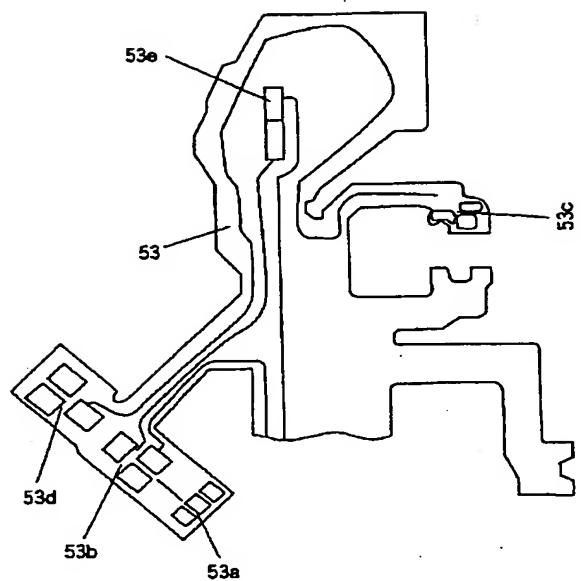
【図10】



【図8】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**